

Control process and system for retarding vehicle having defective braking system selects appropriate gears according to need and desired braking force and priority

Patent number: DE10129067

Publication date: 2002-12-19

Inventor: RIES-MUELLER KLAUS (DE)

Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)

Classification:

- International: B60K41/00; B60K41/04; B60K41/22; B60K41/28

- european: B60K28/10; B60K41/28E; B62D9/00; F02D41/12; F16H61/21; F16H61/662H2; F16H61/662K

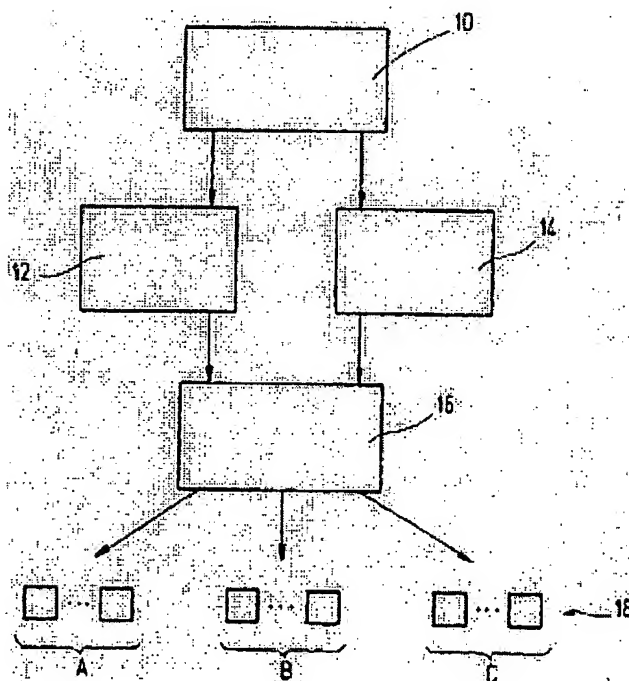
Application number: DE20011029067 20010615

Priority number(s): DE20011029067 20010615

[Report a data error here](#)

Abstract of DE10129067

A process for retarding a vehicle having a defective braking system (10) comprises detecting (12) the defect and then effecting retardation using gears. Many potential retarding gears are available and are selected (18) according to the desired (14) braking force and priority (16). An Independent claim is also included for a retardation system for the above process.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



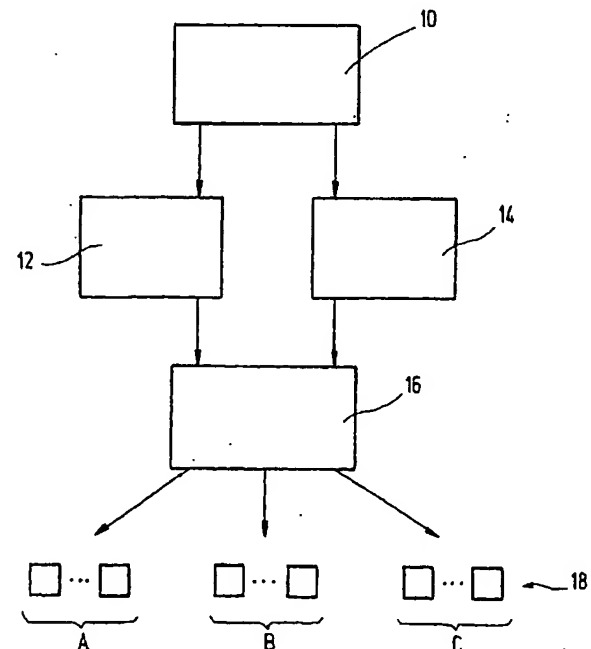
⑦① Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:
Ries-Mueller, Klaus, 74906 Bad Rappenau, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Verfahren und System zum Verzögern eines Fahrzeugs

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verzögern eines Fahrzeugs bei einem defekten Bremssystem (10), bei dem ein Defekt des Bremssystems (10) erfasst wird und verzögernde Eingriffe in das Fahrverhalten des Fahrzeugs erfolgen können, die bei defektem Bremssystem (10) wirksam sind, wobei mehrere potentielle verzögernde Eingriffe zur Verfügung stehen und die Auswahl eines oder mehrerer potentieller verzögernder Eingriffe in Abhängigkeit der gewünschten Bremskraft erfolgt. Die Erfindung betrifft ferner ein System zum Verzögern eines Fahrzeugs bei einem defekten Bremssystem.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verzögern eines Fahrzeugs bei einem defekten Bremssystem, bei dem ein Defekt des Bremssystems erfasst wird und verzögernde Eingriffe in das Fahrverhalten des Fahrzeugs erfolgen können, die bei defektem Bremssystem wirksam sind. Die Erfindung betrifft ferner ein System zum Verzögern eines Fahrzeugs bei einem defekten Bremssystem mit Mitteln zum Erfassen eines Defektes des Bremssystems und Mitteln zum Bereitstellen verzögernder Eingriffe in das Fahrverhalten des Fahrzeugs, die bei defektem Bremssystem wirksam sind.

Stand der Technik

[0002] Durch den Ausfall von Bremssystemen bei Fahrzeugen, insbesondere bei Kraftfahrzeugen, kann es zu gefährlichen Situationen kommen. Daher ist man bestrebt, ein defektes Bremssystem frühzeitig zu erkennen und Gegenmaßnahmen einzuleiten.

[0003] Bei herkömmlichen hydraulischen Bremssystemen kündigt sich ein Ausfall des Bremssystems mit einer relativ hohen Wahrscheinlichkeit durch leichtere Funktionsstörungen an, so dass der Fahrer rechtzeitig den Betrieb des Fahrzeugs stillegen kann, um gefährlichen Situationen zu entgehen. Gleichwohl ist es möglich, dass es bei hydraulischen Bremssystemen zu einem plötzlichen Ausfall des Bremssystems kommt, so dass dann erwünscht wäre, entsprechende verzögernde Gegenmaßnahmen bereitstellen zu können.

[0004] Verzögernde Maßnahmen, die bei defektem Bremssystem eingreifen können, sind aber insbesondere beim Einsatz von elektromechanischen Bremssystemen nützlich. Bei derartigen Bremssystemen wird der Verzögerungswunsch des Fahrers mittels eines Sensors am Bremspedal erfasst und ohne direkte mechanische oder hydraulische Anbindung über ein Steuergerät an das Bremssystem weitergeleitet. Dieses stellt dann eine entsprechende Verzögerung des Fahrzeuges ein. Zum Einstellen dieser Verzögerung werden zum Beispiel mittels eines elektrischen Stellmotors die Bremsscheiben angesteuert. Beim Ausfall eines solchen Systems, das heißt beispielsweise des Steuergerätes oder der elektrischen Energieversorgung, wird unter Umständen keinerlei Bremswirkung mehr gewährleistet. Insbesondere kann der Ausfall mit hoher Wahrscheinlichkeit ohne jegliche Vorankündigung stattfinden.

[0005] Es wurden bereits mehrere Verfahren und Systeme beschrieben, um beim Ausfall eines Bremssystems eine zusätzliche Bremswirkung zur Verfügung zu stellen. Beispielsweise hat man vorgeschlagen, bei Stufenautomaten eine Bremswirkung durch Drehzahlerhöhung zu erzeugen. Ebenfalls wurde als Möglichkeit genannt, das Getriebeeingangsmoment bei einem Schaltvorgang zu verändern.

[0006] Nachteilig an den beschriebenen Verfahren ist jedoch, dass man beim Ausfall des Bremssystems auf die genannten Maßnahmen angewiesen ist. Beruht eine Maßnahme zum Verzögern des Fahrzeugs bei einem defekten hydraulischen Bremssystem aber beispielsweise ebenfalls auf der Hydraulik, so kann auch diese Maßnahme wirkungslos bleiben.

Vorteile der Erfindung

[0007] Die Erfindung baut auf dem gattungsgemäßen Verfahren dadurch auf, dass mehrere potentielle verzögernde Eingriffe zur Verfügung stehen und dass die Auswahl eines oder mehrerer potentieller verzögernder Eingriffe in Abhängigkeit der gewünschten Bremskraft erfolgt. Auf diese Weise ist man nicht mehr von einem bestimmten Eingriff zum Verzögern des Fahrzeugs im Falle eines defekten Bremssystems abhängig. Vielmehr stehen mehrere potentielle Eingriffe zur Verfügung. Da die verschiedenen Eingriffe unterschiedlich wirkungsvoll und mit unterschiedlichen Nebenwirkungen behaftet sind, ist es sinnvoll, die Auswahl der Eingriffe in Abhängigkeit der gewünschten Bremskraft vorzunehmen. Wird beispielsweise nur eine geringe Bremskraft gewünscht, so können vergleichsweise schwache Eingriffe, die im Allgemeinen auch mit geringen Nebenwirkungen behaftet sind, ausreichen, um die gewünschte Wirkung zu erzielen.

[0008] Das erfindungsgemäße Verfahren ist in besonders vorteilhafter Weise dadurch weitergebildet, dass den potentiellen verzögernden Eingriffen verschiedene Prioritäten zugeordnet sind und dass die Auswahl eines oder mehrerer potentieller verzögernder Eingriffe in Abhängigkeit der gewünschten Bremskraft und der zugeordneten Prioritäten erfolgt. Beispielsweise kann man Eingriffen eine erste Priorität zuordnen, die nur geringe Nebenwirkungen, beispielsweise Motor- beziehungsweise Getriebebeschädigungen mit sich bringen. Bei einer geringen gewünschten Bremskraft sollte man daher auch nur diese Maßnahmen ergreifen, um eine Beschädigung des Fahrzeugs so gering wie möglich zu halten. Wird hingegen eine große Bremskraft gewünscht, so kann es mitunter erforderlich sein, Beschädigungen des Fahrzeugs in Kauf zu nehmen, um einen größeren Schaden durch einen Unfall oder sogar einen Personenschaden zu vermeiden.

[0009] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist das erfindungsgemäße Verfahren so ausgelegt, dass zu den potentiellen verzögernden Eingriffen mindestens ein Eingriff der folgenden ersten Gruppe gehört:

- teilweises Schließen einer Drosselklappe,
- teilweises Schließen einer Abgasklappe,
- Zuschalten von Nebenaggregaten und Verbrauchern,
- Erhöhung der Motordrehzahl durch Übersetzungsverstellung,
- Erhöhung der Verlustleistung des Getriebes,
- Erhöhung der Leistungsaufnahme einer Hydraulikpumpe,
- Öffnen einer Wandlerkupplung; und

dass die Eingriffe der ersten Gruppe eine erste Priorität (Priorität A) haben. Die Eingriffe der Priorität A sind Eingriffe mit vergleichsweise geringfügigen Nebenwirkungen. Beispielsweise kann ein Zuschalten von Nebenaggregaten und Verbrauchern durch das Zuschalten des Kurbelwellenstartergenerators und/oder der Klimaanlage realisiert sein. Eine Erhöhung der Verlustleistung des Getriebes kann bei einem kontinuierlich verstellbaren Getriebe beispielsweise durch die

Erhöhung der Bandspannung des Schubgliederbandes innerhalb der zulässigen, für das Band unschädlichen Grenzen erfolgen. Die Erhöhung der Motordrehzahl durch Übersetzungsverstellung kann ebenfalls in einem Bereich betrieben werden, der unterhalb der maximalen Drehzahl des Motors liegt. Beschädigungen des Motors beziehungsweise des Getriebes bleiben somit aus. Eine Erhöhung der Leistungsaufnahme einer Hydraulikpumpe kann beispielsweise durch ein Umschalten von einem einstufigen in den zweistufigen Betrieb erfolgen. Durch das Öffnen einer Wandlerkupplung werden Wandlerverluste wirksam.

[0010] Das erfindungsgemäße Verfahren kann aber auch dadurch in besonders vorteilhafter Weise weitergebildet sein, dass zu den potentiellen verzögernden Eingriffen mindestens ein Eingriff der folgenden zweiten Gruppe gehört:

- vollständiges Schließen einer Drosselklappe,
- vollständiges Schließen einer Abgasklappe,
- Ansteuern der Ein- und Auslassventile des Motors bei variablem Ventilbetrieb,
- Frühverstellung von Zündung und Einspritzung; und

dass die Eingriffe der zweiten Gruppe eine zweite Priorität (Priorität B) haben. Bei den genannten Maßnahmen handelt es sich um solche, die ein höheres Maß an Nebenwirkungen mit sich bringen. Beispielsweise führt ein vollständiges beziehungsweise weiteres Schließen der Drosselklappe zu einer stärkeren Erhöhung der Drosselwirkung als ein teilweises Schließen, wobei jedoch aufgrund des starken Unterdruckes eine Schadstoffbelastung aufkommt. Diese besteht in Blaurauch, der aufgrund von der Verbrennung von Öl im Brennraum entsteht. Unter Umständen ist man jedoch bereit diese Schadstoffbelastung zu Gunsten einer erhöhten Fahrsicherheit in Kauf zu nehmen.

[0011] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das erfindungsgemäße Verfahren so gestaltet, dass zu den potentiellen verzögernden Eingriffen mindestens ein Eingriff der folgenden dritten Gruppe gehört:

- Erhöhung der Motordrehzahl durch Übersetzungsverstellung über die vorgegebene maximale Motordrehzahl,
- Erhöhung der Bandspannung eines kontinuierlich verstellbaren Getriebes (CVT) über die vorgegebene maximale Bandspannung,
- Veränderung von Reifenlenkwinkeln; und

dass die Eingriffe der dritten Gruppe eine dritte Priorität (Priorität C) haben. Die Eingriffe der dritten Gruppe mit der Priorität C sind Eingriffe, die mitunter zu ernsthaften Beschädigungen des Fahrzeugs führen können. Allerdings kann durch die Eingriffe auch eine besonders hohe Bremswirkung erzielt werden. Wenn die Motordrehzahl beispielsweise durch Verstellen der Übersetzung über die vorgegebene maximale Motordrehzahl erhöht wird, so findet eine extreme Drosselwirkung und somit eine extreme Bremswirkung statt. Allerdings kann der Motor beschädigt werden. Bei Erhöhung der Bandspannung und damit der Anpressung des Schubgliederbandes nehmen die Hydraulikverluste und die Reibungsverluste des Systems erheblich zu. Dies ist im Hinblick auf die Bremswirkung besonders nützlich. Vor diesem Hintergrund ist man bereit, die Gefahr einer Zerstörung des Bandes in Kauf zu nehmen. Ebenfalls ist die Veränderung von Reifenlenkwinkeln unter Umständen ein riskantes Unterfangen. Diese Maßnahme ist bei elektrischen Einzelradlenkungen denkbar und kann beispielsweise durch gegenläufige Einstellung der Vorderräder zu einer starken Bremswirkung führen.

[0012] Besonders nützlich ist es, dass bei einer gewünschten Bremskraft oberhalb einer ersten Schwellenbremskraft Eingriffe der ersten Priorität (Priorität A) verwendet werden. Wird somit eine gewisse Schwellenbremskraft überschritten, so werden zunächst die Eingriffe zum Einsatz gebracht, die geringstmögliche Nebenwirkungen aufweisen.

[0013] Dann ist es besonders vorteilhaft, dass bei einer gewünschten Bremskraft oberhalb einer zweiten Schwellenbremskraft, die größer ist als die erste Schwellenbremskraft, Eingriffe der zweiten Priorität (Priorität B) verwendet werden. Die Eingriffe der Priorität B können somit zusätzlich oder anstelle der Eingriffe der Priorität A zum Einsatz kommen. In jedem Fall wird eine höhere Bremskraft zur Verfügung gestellt, allerdings auf Kosten stärkerer Nebenwirkungen.

[0014] Darüber hinaus ist das erfindungsgemäße Verfahren besonders vorteilhaft dadurch weitergebildet, dass bei einer gewünschten Bremskraft oberhalb einer dritten Schwellenbremskraft, die größer ist als die zweite Schwellenbremskraft, Eingriffe der dritten Priorität (Priorität C) verwendet werden. Auch hier ist es wiederum möglich, dass die Eingriffe der Priorität C zusätzlich zu den Eingriffen der Priorität A und/oder den Eingriffen der Priorität B verwendet werden oder anstelle dieser Eingriffe. Um eine sehr starke Bremskraft zur Verfügung zu stellen nimmt man Zerstörungen am Fahrzeug in Kauf.

[0015] Das erfindungsgemäße Verfahren ist besonders dann vorteilhaft, wenn das Bremssystem ein elektromechanisches Bremssystem ist. Bei einem derartigen elektromechanischen Bremssystem kann es mit relativ hoher Wahrscheinlichkeit zu einem vollständig unerwarteten und plötzlichen Ausfall des Bremssystems kommen. Insofern sind die Gegenmaßnahmen hier besonders vorteilhaft einsetzbar.

[0016] Die Erfindung baut auf dem gattungsgemäßen System dadurch auf, dass mehrere potentielle verzögernde Eingriffe zur Verfügung stehen und dass die Auswahl eines oder mehrerer potentieller verzögernder Eingriffe in Abhängigkeit der gewünschten Bremskraft erfolgt. Auf diese Weise werden die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens in einem System umgesetzt.

[0017] Das erfindungsgemäße System ist in besonders vorteilhafter Weise dadurch weitergebildet, dass den potentiellen verzögernden Eingriffen verschiedene Prioritäten zugeordnet sind und dass die Auswahl eines oder mehrerer potentieller verzögernder Eingriffe in Abhängigkeit der gewünschten Bremskraft und der zugeordneten Prioritäten erfolgt. Es stehen verschiedenartige Eingriffe mit unterschiedlichen Bremswirkungen zur Verfügung, die je nach den Erfordernissen in variabler Weise eingesetzt werden können. Dabei sind die durch die Bremsingriffe erzeugten Nebenwirkungen gegen den jeweiligen Bremsersfolg abzuwägen.

[0018] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist das erfindungsgemäße System so ausgelegt, dass zu den

potentiellen verzögernden Eingriffen mindestens ein Eingriff der folgenden ersten Gruppe gehört:

- teilweises Schließen einer Drosselklappe,
- teilweises Schließen einer Abgasklappe,
- 5 - Zuschalten von Nebenaggregaten und Verbrauchern, Erhöhung der Motordrehzahl durch Übersetzungsver-
- Stellung,
- Erhöhung der Verlustleistung des Getriebes,
- Erhöhung der Leistungsaufnahme einer Hydraulikpumpe,
- Öffnen einer Wandlerkupplung; und

10 dass die Eingriffe der ersten Gruppe eine erste Priorität (Priorität A) haben. Es ist möglich, die Eingriffe in Klassen mit unterschiedlichen Prioritäten in Abhängigkeit der Schwere der Nebenwirkungen einzuordnen. Somit kann es gelingen, stets Eingriffe aus geeigneten Klassen je nach den Anforderungen einzusetzen. Die Eingriffe der Priorität A haben vergleichsweise geringe Nebenwirkungen und sind insofern zu bevorzugen, falls sie ausreichend sind.

15 [0019] Das erfindungsgemäße System kann aber auch dadurch in besonders vorteilhafter Weise weitergebildet sein, dass zu den potentiellen verzögernden Eingriffen mindestens ein Eingriff der folgenden zweiten Gruppe gehört:

- vollständiges Schließen einer Drosselklappe,
- vollständiges Schließen einer Abgasklappe,
- 20 - Ansteuern der Ein- und Auslassventile des Motors bei variablem Ventilbetrieb,
- Frühverstellung von Zündung und Einspritzung; und

dass die Eingriffe der zweiten Gruppe eine zweite Priorität (Priorität B) haben. Die Eingriffe der Priorität B haben größere Nebenwirkungen als die Eingriffe der Priorität A und werden daher nur dann eingesetzt, wenn die Eingriffe der Priorität A nicht ausreichend sind. Die Eingriffe der Priorität B können zusätzlich zu den Eingriffen der Priorität A eingesetzt werden oder anstelle der Eingriffe der Priorität A.

[0020] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das erfindungsgemäße System so gestaltet, dass zu den potentiellen verzögernden Eingriffen mindestens ein Eingriff der folgenden dritten Gruppe gehört:

- 30 - Erhöhung der Motordrehzahl durch Übersetzungsverstellung über die vorgegebene maximale Motordrehzahl,
- Erhöhung der Bandspannung eines kontinuierlich verstellbaren Getriebes (CVT) über die vorgegebene maximale Bandspannung,
- Veränderung von Reifenlenkwinkeln; und

35 dass die Eingriffe der dritten Gruppe eine dritte Priorität (Priorität C) haben. Die Eingriffe der Priorität C können mitunter sehr schwere Auswirkungen auf das Fahrzeug haben. Sie werden daher nur im äußersten Notfall eingesetzt. Ebenfalls wird der Einsatz wieder zusätzlich zu den Eingriffen der Priorität A oder der Priorität B erfolgen. Ebenfalls kann ein Eingriff der Priorität C anstelle der Eingriffe der Priorität A oder der Priorität B stattfinden.

[0021] Besonders nützlich ist es, dass bei einer gewünschten Bremskraft oberhalb einer ersten Schwellenbremskraft Eingriffe der ersten Priorität (Priorität A) verwendet werden. Wird somit eine gewisse Schwellenbremskraft überschritten, so werden zunächst die Eingriffe zum Einsatz gebracht, die geringstmögliche Nebenwirkungen aufweisen.

[0022] Dann ist es besonders vorteilhaft, dass bei einer gewünschten Bremskraft oberhalb einer zweiten Schwellenbremskraft, die größer ist als die erste Schwellenbremskraft, Eingriffe der zweiten Priorität (Priorität B) verwendet werden. Beim Überschreiten einer zweiten Schwellenbremskraft können dann die Eingriffe der Priorität B verwendet werden.

45 [0023] Darüber hinaus ist das erfindungsgemäße System besonders vorteilhaft dadurch weitergebildet, dass bei einer gewünschten Bremskraft oberhalb einer dritten Schwellenbremskraft, die größer ist als die zweite Schwellenbremskraft, Eingriffe der dritten Priorität (Priorität C) verwendet werden. Eine dritte Schwellenbremskraft, die sehr hoch angesetzt werden sollte, ist dann das Kriterium für das Einsetzen von Eingriffen der dritten Priorität.

50 [0024] Das erfindungsgemäße System ist besonders dann vorteilhaft, wenn das Bremssystem ein elektromechanisches Bremssystem ist. Bei elektromechanischen Bremssystemen kann es im Vergleich zu hydraulischen Bremssystemen mit höherer Wahrscheinlichkeit vorkommen, dass ein Ausfall ohne jegliche Ankündigung stattfindet. Dann ist die Erfindung besonders vorteilhaft einsetzbar.

55 [0025] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass durch die geeignete Kombination von Eingriffen eine besonders sinnvolle Fahrzeugverzögerung bei defektem Bremssystem möglich ist; indem die Eingriffe in Abhängigkeit sowohl von der Bremswirkung als auch von den möglichen Nebenwirkungen kategorisiert werden und selektiv zum Einsatz kommen, ist eine besonders vorteilhafte Bremswirkung erzielbar.

Zeichnungen

60 [0026] Die Erfindung wird nun mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausführungsformen beispielhaft erläutert.

[0027] Dabei zeigt:

[0028] Fig. 1 ein Funktionsblockdiagramm eines erfindungsgemäßen Systems und

65 [0029] Fig. 2 ein Flussdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0030] Fig. 1 zeigt ein Funktionsblockdiagramm eines erfindungsgemäßen Systems. Ein Bremssystem 10 ist mit Mitteln 12 zum Erfassen von Defekten des Bremssystems 10, insbesondere eines Ausfalls des Bremssystems 10, verbunden. Bei dem Bremssystem 10 handelt es sich insbesondere um ein elektromechanisches Bremssystem 10. Ferner ist das Bremssystem 10 mit Mitteln 14 zum Erfassen der gewünschten Bremswirkung 14 verbunden. Die Mittel zum Erfassen der gewünschten Bremswirkung 14 können auch die gewünschte Bremswirkung auf andere Weise als durch direkte Verbindung zu dem Bremssystem 10 erfassen. Bei der letztgenannten Variante kann insbesondere verhindert werden, dass ein eventueller Defekt des Bremssystems 10 dazu führt, dass die Mittel 14 zum Erfassen der gewünschten Bremswirkung ebenfalls nicht mehr ordnungsgemäß arbeiten können. Sowohl die Mittel 12 zum Erfassen von Defekten des Bremssystems 10 als auch die Mittel 14 zum Erfassen der gewünschten Bremswirkung sind mit Mitteln 16 zum Bestimmen der Priorität der Eingriffe verbunden. Wird beispielsweise von den Mitteln 14 zum Erfassen der gewünschten Bremswirkung eine geringe gewünschte Bremswirkung ermittelt, so bestimmen die Mittel 16 zum Bestimmen der Priorität Eingriffe einer entsprechenden Priorität. Bei gewünschter hoher Bremswirkung und entsprechender Ermittlung durch die Mittel 14 zum Erfassen der gewünschten Bremswirkung werden von den Mitteln 16 Eingriffe einer anderen Priorität bestimmt.

[0031] Die Mittel 16 zum Bestimmen der Priorität der Eingriffe 16 werden bei defektem Bremssystem 10 von den Mitteln 12 zum Erfassen von Defekten aktiviert. Die Mittel 16 zum Bestimmen der Priorität der Eingriffe sind mit den Mitteln 18 zum Bereitstellen verzögernder Eingriffe in das Fahrzeug verbunden. In der Darstellung gemäß Fig. 1 sind die Mittel zum Bereitstellen verzögernder Eingriffe in drei Gruppen A, B, C unterteilt, denen die unterschiedlichen Prioritäten (Priorität A, Priorität B, Priorität C) zugeordnet sind.

[0032] Fig. 2 zeigt ein Flussdiagramm zur Erläuterung eines erfindungsgemäßen Verfahrens. Es wird beschrieben, wie die Maßnahmen mit den unterschiedlichen Prioritäten je nach geforderter Bremskraft eingesetzt werden. Zunächst wird die Bedeutung der in Fig. 2 dargestellten Verfahrensschritte angegeben.

S01: Bremssystem defekt?
 S02: Bremskraft > S0?
 S03: Einsatz von Maßnahmen der Priorität A.
 S04: Bremskraft > S1 (> S0)?
 S05: Einsatz von Maßnahmen mit Priorität B.
 S06: Bremskraft > S2 (> S1 > S0)?
 S07: Einsatz von Maßnahmen mit Priorität C.

[0033] In Schritt S01 wird ermittelt, ob das Bremssystem defekt ist. Dies kann beispielsweise darüber erfolgen, dass festgestellt wird, dass das Fahrzeug nicht entsprechend dem Fahrerwunsch beziehungsweise der Bremspedalbetätigung verzögert. Wird kein Defekt festgestellt, so ist es nicht erforderlich, in den weiteren Verfahrensablauf zum Verzögern eines Fahrzeugs mit defektem Bremssystem einzutreten. Wird jedoch ein defektes Bremssystem ermittelt, so wird in Schritt S02 festgestellt, ob die Bremskraft oberhalb einer ersten Schwelle S0 liegt. Liegt die erwünschte Bremskraft nicht oberhalb dieser Mindestschwelle S0, so wird ebenfalls nicht in den weiteren Verfahrensablauf zum Verzögern des Fahrzeugs bei defektem Bremssystem eingetreten. Wird die Mindestschwelle jedoch überschritten, so kommen Maßnahmen der Priorität A in Schritt S03 zum Einsatz.

[0034] Nachfolgend wird in Schritt S04 ermittelt, ob die Bremskraft oberhalb einer Schwelle S1 liegt. Ist dies nicht der Fall, so sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Liegt jedoch die Bremskraft oberhalb der Schwelle S1, die größer ist als die Schwelle S0, so werden in Schritt S05 Maßnahmen mit der Priorität B eingesetzt.

[0035] In Schritt S06 wird weiterhin ermittelt, ob die erwünschte Bremskraft größer ist als eine Schwellenbremskraft S2. Ist dies nicht der Fall, so werden keine weiteren Maßnahmen ergriffen. Ist die erwünschte Bremskraft jedoch größer als die Schwellenbremskraft S2, welche größer ist als die Schwellenbremskraft S1 als auch die Schwellenbremskraft S0, so werden Maßnahmen mit der Priorität C eingesetzt.

[0036] Nachfolgend werden die verschiedenen Maßnahmen, die beispielsweise im Rahmen der vorliegenden Erfindung eingesetzt werden können, nach Prioritäten und Einsatzbereich im Fahrzeug gegliedert, tabellarisch aufgelistet.

Wirkungsort	Eingriff	Priorität
5 Motor	Schließen der Drosselklappe oder der Abgasklappe (falls vorhanden)	A
10 Motor	Komplettes beziehungsweise weiteres Schließen der Drosselklappe	B
15 Motor	Ansteuerung der Ein- und Auslassventile bei variablem Ventilbetrieb	B
20 Motor	Zuschalten von Nebenaggregaten und Verbrauchern, zum Beispiel des Kurbelwellenstartergenerators und/oder der Klimaanlage	A
25 Motor	Frühverstellung der Zündung und Einspritzung	B
30 Getriebe	Erhöhung der Motordrehzahl durch Übersetzungsverstellung bis zur Maximaldrehzahl	A

35

40

45

50

55

60

65

Getriebe	Erhöhung der Motordrehzahl über die Maximaldrehzahl hinaus	C	
Getriebe	Erhöhung der Verlustleistung des Getriebes, beispielsweise durch Erhöhung der Bandspannung des Schubgliederbandes beim CVT innerhalb der zulässigen, für das Band nicht schädlichen Grenzen	A	5 10
Getriebe	Erhöhung der Verlustleistung des Getriebes, zum Beispiel durch Erhöhung der Bandspannung über die maximal zulässigen Grenzen hinaus, mit der Gefahr einer Zerstörung des Bandes	C	15 20
Getriebe	Umschaltung einer Hydraulikpumpe vom einstufigen in den zweistufigen Betrieb beziehungsweise Erhöhung der Leistungsaufnahme der Hydraulikpumpe	A	25 30
Getriebe	Öffnen der Wandlerkupplung, wodurch Wandlerverluste wirksam werden	A	35
ESP- bzw. Bremsensystem	Zuschalten beziehungsweise Umschalten von Aggregaten, beispielsweise der Hydraulikpumpe, und Verbrauchern (soweit bei defektem System noch möglich)	A	40 45
Lenksystem	Veränderung des Reifenlenkwinkels, beispielsweise gegenläufige Einstellung der Vorderräder	C	50

[0037] Die vorhergehende Beschreibung der Ausführungsbeispiele gemäß der vorliegenden Erfindung dient nur zu illustrativen Zwecken und nicht zum Zwecke der Beschränkung der Erfindung. Im Rahmen der Erfindung sind verschiedene Änderungen und Modifikationen möglich, ohne den Umfang der Erfindung sowie ihre Äquivalente zu verlassen. 55

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verzögern eines Fahrzeugs bei einem defekten Bremssystem (10), bei dem ein Defekt des Bremssystems (10) erfasst wird und verzögernde Eingriffe in das Fahrverhalten des Fahrzeugs erfolgen können, die bei defektem Bremssystem (10) wirksam sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere potentielle verzögernde Eingriffe zur Verfügung stehen und dass die Auswahl eines oder mehrerer potentieller verzögernder Eingriffe in Abhängigkeit der gewünschten Bremskraft erfolgt. 60
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass den potentiellen verzögernden Eingriffen verschiedene Prioritäten zugeordnet sind und 65

dass die Auswahl eines oder mehrerer potentieller verzögernder Eingriffe in Abhängigkeit der gewünschten Bremskraft und der zugeordneten Prioritäten erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

dass zu den potentiellen verzögernden Eingriffen mindestens ein Eingriff der folgenden ersten Gruppe gehört:

5 teilweises Schließen einer Drosselklappe,
teilweises Schließen einer Abgasklappe,
Zuschalten von Nebenaggregaten und Verbrauchern,
Erhöhung der Motordrehzahl durch Übersetzungsverstellung,
Erhöhung der Verlustleistung des Getriebes,
10 Erhöhung der Leistungsaufnahme einer Hydraulikpumpe,
Öffnen einer Wandlerkupplung; und

dass die Eingriffe der ersten Gruppe eine erste Priorität (Priorität A) haben.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

dass zu den potentiellen verzögernden Eingriffen mindestens ein Eingriff der folgenden zweiten Gruppe gehört:

15 vollständiges Schließen einer Drosselklappe,
vollständiges Schließen einer Abgasklappe,
Ansteuern der Ein- und Auslassventile des Motors bei variablem Ventilbetrieb,
Frühverstellung von Zündung und Einspritzung; und
dass die Eingriffe der zweiten Gruppe eine zweite Priorität (Priorität B) haben.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

dass zu den potentiellen verzögernden Eingriffen mindestens ein Eingriff der folgenden dritten Gruppe gehört:

Erhöhung der Motordrehzahl durch Übersetzungsverstellung über die vorgegebene maximale Motordrehzahl,
Erhöhung der Bandspannung eines kontinuierlich verstellbaren Getriebes (CVT) über die vorgegebene maximale
25 Bandspannung,
Veränderung von Reifenlenkwinkeln; und

dass die Eingriffe der dritten Gruppe eine dritte Priorität (Priorität C) haben.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer gewünschten

Bremskraft oberhalb einer ersten Schwellenbremskraft Eingriffe der ersten Priorität (Priorität A) verwendet werden.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer gewünschten

30 Bremskraft oberhalb einer zweiten Schwellenbremskraft, die größer ist als die erste Schwellenbremskraft, Eingriffe der zweiten Priorität (Priorität B) verwendet werden.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer gewünschten

Bremskraft oberhalb einer dritten Schwellenbremskraft, die größer ist als die zweite Schwellenbremskraft, Eingriffe der dritten Priorität (Priorität C) verwendet werden.

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Bremssystem (10) ein
35 elektromechanisches Bremssystem ist.

10. System zum Verzögern eines Fahrzeugs bei einem defekten Bremssystem (10) mit

Mitteln (12) zum Erfassen eines Defektes des Bremssystems (10) und

40 Mitteln (18) zum Bereitstellen verzögernder Eingriffe in das Fahrverhalten des Fahrzeugs, die bei defektem Bremssystem (10) wirksam sind, dadurch gekennzeichnet,

dass mehrere potentielle verzögernde Eingriffe zur Verfügung stehen und

dass die Auswahl eines oder mehrerer potentieller verzögernder Eingriffe in Abhängigkeit der gewünschten Bremskraft erfolgt.

11. System nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,

45 dass den potentiellen verzögernden Eingriffen verschiedene Prioritäten zugeordnet sind und

dass die Auswahl eines oder mehrerer potentieller verzögernder Eingriffe in Abhängigkeit der gewünschten Bremskraft und der zugeordneten Prioritäten erfolgt.

12. System nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet,

dass zu den potentiellen verzögernden Eingriffen mindestens ein Eingriff der folgenden ersten Gruppe gehört:

50 teilweises Schließen einer Drosselklappe,
teilweises Schließen einer Abgasklappe,
Zuschalten von Nebenaggregaten und Verbrauchern,
Erhöhung der Motordrehzahl durch Übersetzungsverstellung,
Erhöhung der Verlustleistung des Getriebes,
55 Erhöhung der Leistungsaufnahme einer Hydraulikpumpe,
Öffnen einer Wandlerkupplung; und

dass die Eingriffe der ersten Gruppe eine erste Priorität (Priorität A) haben.

13. System nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet,

dass zu den potentiellen verzögernden Eingriffen mindestens ein Eingriff der folgenden zweiten Gruppe gehört:

60 vollständiges Schließen einer Drosselklappe,
vollständiges Schließen einer Abgasklappe,
Ansteuern der Ein- und Auslassventile des Motors bei variablem Ventilbetrieb,
Frühverstellung von Zündung und Einspritzung; und
dass die Eingriffe der zweiten Gruppe eine zweite Priorität (Priorität B) haben.

14. System nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet,

65 dass zu den potentiellen verzögernden Eingriffen mindestens ein Eingriff der folgenden dritten Gruppe gehört:

Erhöhung der Motordrehzahl durch Übersetzungsverstellung über die vorgegebene maximale Motordrehzahl,
Erhöhung der Bandspannung eines kontinuierlich verstellbaren Getriebes (CVT) über die vorgegebene maximale

Bandspannung,

Veränderung von Reifenlenkwinkeln; und

das die Eingriffe der dritten Gruppe eine dritte Priorität (Priorität C) haben.

15. System nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer gewünschten Bremskraft oberhalb einer ersten Schwellenbremskraft Eingriffe der ersten Priorität (Priorität A) verwendet werden. 5

16. System nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer gewünschten Bremskraft oberhalb einer zweiten Schwellenbremskraft, die größer ist als die erste Schwellenbremskraft, Eingriffe der zweiten Priorität (Priorität B) verwendet werden.

17. System nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer gewünschten Bremskraft oberhalb einer dritten Schwellenbremskraft, die größer ist als die zweite Schwellenbremskraft, Eingriffe der dritten Priorität (Priorität C) verwendet werden. 10

18. System nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Bremssystem (10) ein elektro-mechanisches Bremssystem ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

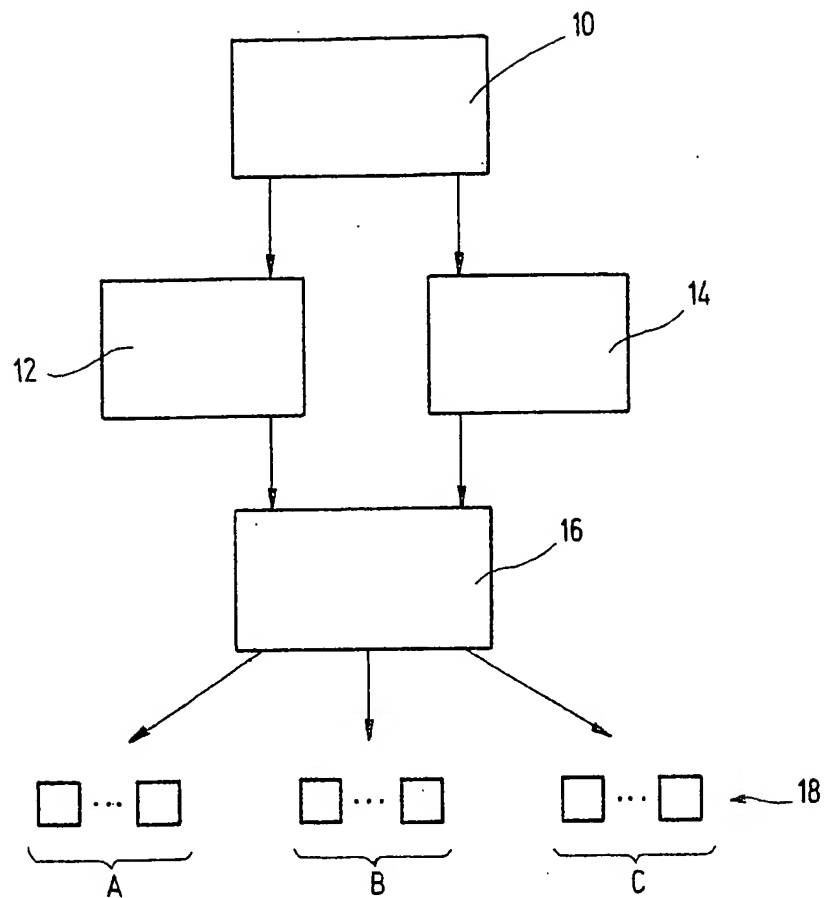


Fig.1

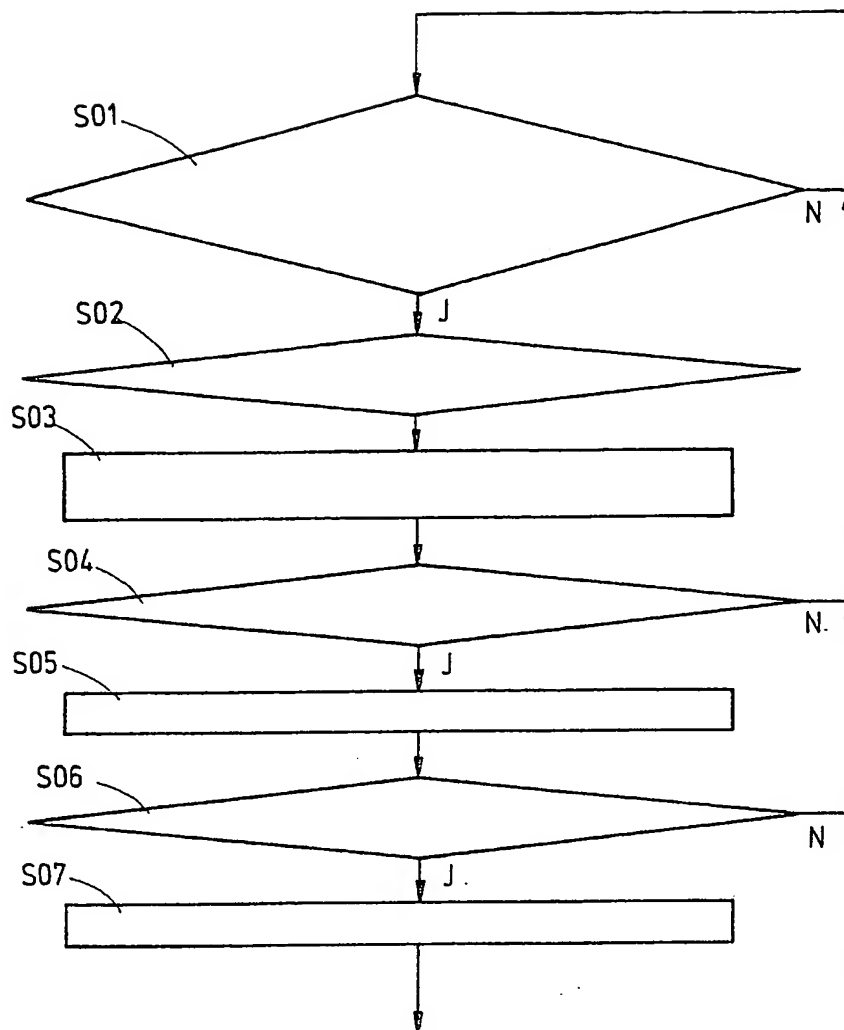


Fig.2